

BEHANDLUNG UND BEHANDLUNGSERGEBNISSE VON
PSEUDARTHROSEN NACH OBERSCHENKELSCHAFTBRÜCHEN
(1953 – 1970)

Peter Primbs

1974



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551921_0063

Aus der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik
Murnau/Obb.

ehem. Chefarzt: Professor Dr. med. A. LOB
Ärztlicher Direktor: Priv.Do. Dr. med. J. PROBST

Behandlung und Behandlungsergebnisse von
Pseudarthrosen nach Oberschenkelschaftbrüchen
(1953 - 1970)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Peter Primbs
aus Innsbruck/Tirol

München 1974

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Professor Dr. A. LOB
Mitberichterstatter:	Professor Dr. G. HEBERER
Dekan:	Professor Dr. W. SPANN

Tag der mündlichen Prüfung: II.6.1974



G l i e d e r u n g

I. Schrifttum	6
1. Begriffsbestimmung und Einteilung	6
2. Pathogenese	9
3. Häufigkeit der Pseudarthrosen	12
4. Histologische und pathophysiologische Untersuchungsergebnisse	14
5. Behandlungsarten	17
a) Konservative Behandlungsmethoden	18
b) Operative Methoden	19
6. Komplikationen	25
7. Ergebnisse konservativ und operativ versorgter Oberschenkelchaftpseudarthrosen	26
II. Ergebnisse aus dem Behandlungsgut konservativ und operativ versorgter infizierter und nicht infizierter in Falschgelenkbildung ausgeheilte Oberschenkelchaftbrüche im Unfallkrankenhaus Murnau	28
1. Allgemeine Angaben	28
2. Lokalisation und Art der Brüche	34
3. Zeitangaben	37
4. Behandlungsmaßnahmen auswärts mit Rückschluß auf die Pseudarthrosenentstehung	40
5. Behandlungsmaßnahmen konservativ und operativ versorgter infizierter und nicht infizierter Oberschenkelchaftpseudarthrosen im UKM	43
6. Behandlungsergebnisse konservativ und operativ versorgter infizierter und nicht infizierter Oberschenkelchaftpseudarthrosen	47
7. Orthopädische Hilfsmittel	53

8. Rehabilitation und Minderung der Erwerbsfähigkeit	55
9. Ergebnis der sozialen Rehabilitation	58
III. Zusammenfassung	59
IV. Beurteilung	62
V. Schrifttumsverzeichnis	64

Abkürzungen:

anat.	anatomisch
Behandl.	Behandlung
Br.	Brüche
dist.	distal
DR	Dauerrente
Entl.	Entlassung
funkt.	funktionell
lat.	lateral
MdE	Minderung der Erwerbsfähigkeit
med.	medial
OS.	Oberschenkel
sp. Änd.	spätere Änderung
UKM	Unfallkrankenhaus Murnau
US.	Unterschenkel

I. Schrifttum

1. Begriffsbestimmung und Einteilung

Kommt es nicht zur knöchernen Verfestigung eines Bruches oder bildet sich nach vorübergehender Festigung in den Kallusmassen erneut und für dauernd eine Spaltbildung heraus, so sprechen wir von einer Pseudarthrose. Mit GULEKE ist vor allem Wert darauf zu legen, daß es sich um einen Endausgang der somit abgeschlossenen oder zum Erliegen gekommenen Wiederherstellungsvorgänge handelt. Die Fragmentenden haben sich sklerosiert, die Markräume sind abgedeckelt (GULEKE, MAATZ, MAGNUS, VERBEEK, DÜBBELMANN, LEXER).

Von einer Pseudarthrose zu trennen ist die Heilungsverzögerung, vor allem die Verzögerung der knöchernen Verfestigung. Eine verzögerte Kallusbildung liegt dann vor, wenn nach Ablauf der durchschnittlichen Heilungsdauer noch eine abnorme Beweglichkeit der Bruchstücke in Form von Wackelbewegungen nachzuweisen ist (L. BÖHLER, MAATZ, CUNEO). Dieser Zustand stellt ein Übergangsstadium dar. Er ist ein nicht abgeschlossener Vorgang, welcher zwei Wege offen läßt:

1. entweder kommt es doch noch - also verspätet - zu einer Verknöcherung des Bruchspaltes oder es kommt
2. zur Falschgelenkbildung.

Läßt sich im Röntgenbild eine gelenkkopfartige Ausbildung des einen und eine pfannenförmige Verformung des anderen Bruchstückes erkennen, so spricht man von einer Nearthrose. Die Gelenkflächen sind mit minderwertigem Knorpel überzogen, und der ehemalige Bruchspalt ist mit Synovialflüssigkeit angefüllt und möglicherweise von einer echten bindegewebigen Kapsel umgeben. Nach M.E. MÜLLER werden nicht nur die relativ selten voll ausgebildeten Falschgelenke nach Fraktur mit Abdeckelung der Markhöhle, knorpeligem Überzug, Gelenkkapsel- und Synoviabildung, sondern alle innerhalb von 8 Monaten nicht geheilten Knochenbrüche als Pseudarthrose bezeichnet.

Pathologisch-anatomisch lassen sich die Pseudarthrosen in 3 Gruppen einteilen:

A. Nicht infizierte Pseudarthrosen

1. diaphysäre Pseudarthrosen

- a) klassische elefantenfußartige reaktive straffe vaskuläre Pseudarthrose; der Bruchspalt ist nur sehr schmal und mit derbem fibrösem Gewebe überbrückt. Die Fragmente sitzen fest aufeinander. Auf dem

Röntgenbild findet sich eine Knochenreaktion mit aufgetriebenen Knochenenden, die sklerotisch aussehen. Diese Sklerose ist nicht toter Knochen, wie man glauben könnte, sondern eine überschüssige Knochenanlagerung mit gut durchbluteten Knochenenden. Das interponierte Knorpel- und Bindegewebe verknöchert bei absoluter Ruhigstellung durch chondrale oder desmale Ossifikation rasch. Klinisch sind kaum Wackelbewegungen möglich, die Funktion ist häufig ausreichend und die Pseudarthrose meist schmerzlos.

- b) Die reaktionslose, schlaffe avaskuläre atrophische Pseudarthrose. Diese Form hingegen zeigt ausgedehnte pathologische Beweglichkeit und verursacht eine schwere Funktionsstörung des betroffenen Gliedes. Röntgenologisch ist keine Reaktion der Knochenenden aufzuweisen.

2. metaphysäre Pseudarthrosen

Die Falschgelenkbildung hat sich in dem Abschnitt, welcher zwischen dem diaphysären und dem epiphysären Bereich liegt, ausgebildet. Vom pathologischen Bild findet man auch hier die klassische elefantenfußartige oder die reaktionslose schlaffe Pseudarthrose vor.

B. Früher infizierte, nachträglich geschlossene Pseudarthrose

- a) hier sind die Falschgelenkbildungen mit mehr oder weniger breitem und engem Kontakt zwischen den Fragmentenden von den sogenannten
- b) Defektpseudarthrosen zu unterscheiden. Hierbei ist der Knochendefekt zwischen den beiden Fragmentenden mehr oder weniger ausgedehnt und mit einer Narbe oder von interponiertem Gewebe gefüllt.

C. Infizierte offene Pseudarthrosen

2. Pathogenese

Die außergewöhnlich große Anzahl von Autoren, die zur Klärung der Ursachen der Pseudarthrose beitragen wollen, kann bereits als Gradmesser für die auftretenden Schwierigkeiten angesehen werden. Selten verschuldet eine Ursache allein die Fehlbildung, sondern stets mehrere, zwangsweise miteinander verkoppelte Faktoren. Von entscheidender Bedeutung für das Entstehen von Pseudarthrosen wurden von fast allen Autoren lokalmechanische Ursachen angeführt (L. BÖHLER, KÜNTSCHER, MAATZ, MATZEN, BIALECKI, OSTAPOWICZ, PFAB, WITT).

1. Lokalmekanische Faktoren

a) mangelhafte oder zu kurze Ruhigstellung.

KÜNTSCHER berichtet, daß in 90 % der Fälle mechanische Unruhe im Bruchspalt die Ursache für die ausbleibende knöcherne Heilung sei. Für die Dauer der Kallusbildung fordert er eine absolute Ruhigstellung der Bruchstücke sowohl bei operativem wie bei konservativem Vorgehen, da sich die Knochenzellen nur in völliger Ruhe entwickeln können und durch jegliche mechanische Kraft zerstört würden. Im Experiment konnte nachgewiesen werden, daß das Bewegen und Verschieben der Fragmente eine Falschgelenkbildung verursacht (OLLIER, RIGAL, VIGNAL).

b) Ungünstige und häufig wiederholte Repositionsversuche. L. BÖHLER konnte nachweisen, daß durch die wiederholten Einrichtungversuche die für die Bruchheilung wichtigen sich eben neugebildeten Gefäße abgeschert und zerstört werden und es deshalb zum Weiterschreiten der Resorptionsvorgänge an den Bruchenden und somit zum Ausbleiben der knöchernen Vereinigung kommt.

c) Auseinanderweichen der Bruchstücke durch übermäßig starke oder zu lange Extensionsbehandlung.

- d) Zu dünne bzw. zu kurz gewählte Marknägels (GÖPFERT, KÜNTSCHER, MAATZ, WITT).

CHIARI und SPENGLER sprachen bei der Marknagelung von der Notwendigkeit, eine absolut stabile Osteosynthese zu erreichen. Von KÜNTSCHER werden in diesem Zusammenhang zwei grundlegende Forderungen gestellt:

Der Nagel muß in beiden Bruchstücken eine feste Verklebung mit der Corticalis aufweisen, da er im spongiösen Knochen keinen für die stabile Osteosynthese erforderlichen Halt findet. Der Bereich dieser Nagelcorticaliskontaktnahme soll in jedem Bruchstück mindestens 6 - 8 cm betragen.

- e) Viele andere örtliche Ursachen werden aufgeführt: die Weichteilinterposition, das Abfließen des Bruchhämatoms, die Infektion, die Bruchart und die Verletzungen des Nervensystems sollen eine Rolle spielen.

2. Allgemeine Faktoren

Neben den lokalen werden an allgemeinen Ursachen Veranlagung, endokrine Störungen, einseitige Ernährung, Avitaminosen wie Rachitis und Skorbut, Osteomalazie, Lues, Tuberkulose und Durchblutungsstörungen in Er-

wägung gezogen. Eine grundlegende Bedeutung kommt diesen Faktoren jedoch nicht zu, sondern allenfalls ein pseudarthrosenbegünstigender Einfluß (LECHNER, Gg. MAURER).

3. Häufigkeit der Pseudarthrosen

Die Zahl der Falschgelenkbildungen nach Oberschenkelchaftbrüchen schwankt beträchtlich, was die teilweise schwierige und subjektive Einordnung erklärt (GELBKE).

Bei GELBKE und VERBEEK finden sich Aufstellungen verschiedener Autoren über die Häufigkeit des Auftretens von Oberschenkelpseudarthrosen, die im Auszug wiedergegeben werden:

1886	BRUNS	0,4 - 0,5 %
1921	WALKER	6,0 %
1927	CAMPELL	0,04 %
1932	DEMEL	0,05 %
1932	HOCHÉ	0,26 %
1933	HANSEN	2,9 %
1933	MAGNUS	0,69 %
1937	KÖNIG	0,4 %
1938	PFAB	0,94 %
1952	DEN OTTER	0,24 %
1958	HOFMEISTER	1,25 %

Die Häufigkeit der Pseudarthrosen nach Oberschenkelbrüchen schwankt von 0,04 % (CAMPELL) und 6,0 % (WALKER).

Bezüglich der Geschlechtsverteilung herrscht im Schrifttum Übereinstimmung darüber, daß die Pseudarthrosen bei den Männern gegenüber den Frauen vielfach überwiegen und daß bei den Männern häufig sogar kräftige und muskulöse Typen befallen werden, was das Rätselraten um die Pseudarthrosenentstehung weiter erschwert, sofern man nicht die stärkere Beteiligung der Männer an schweren Unfällen als Hauptursache berücksichtigen muß.

Bezüglich der Verteilung der Pseudarthrosen nach dem Alter ist VERBEEK der Ansicht, daß die Entstehung von Pseudarthrosen besonders bei Patienten zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr zu beobachten ist und daß diese auch in diesem Lebensalter eine schlechte Heilungstendenz aufweisen. Das stärkste Vorkommen von Pseudarthrosen wurde zwischen dem 31. und dem 35. Lebensjahr beobachtet, danach zwischen dem 36. und dem 40. Lebensjahr und weiter zwischen dem 26. und 30. Lebensjahr. Diese Beobachtungen stammen aus einem Zeitraum von 10 Jahren (GELBKE, VERBEEK).

Der Lokalisation nach kommen Schaftbrüche im mittleren Drittel am häufigsten vor. Dieser Teil ist im besonderen Maße mittelbarer und unmittelbarer Gewalt ausgesetzt. Ge-

mäß ihrer Entstehung handelt es sich vorwiegend um Abscher- oder Biegebungsbrüche. Durch den relativ dicken Weichteilmantel sind geschlossene Brüche in Relation zu den übrigen Röhrenknochen häufiger als offene.

In einer Arbeit von VERBEEK und DUBBELMANN findet sich ein Vergleich der Häufigkeit des Auftretens von Schaft-pseudarthrosen verschiedener Lokalisation:

Oberarm	29,5 - 34,5 %
Schienbein	27,4 - 32,1 %
Oberschenkel	7,0 - 16,0 %
Unterarm (Elle)	18,0 - 21,0 %

Aus der Aufzeichnung geht hervor, daß Pseudarthrosen am häufigsten nach Frakturen der Tibia, des Humerus und der Ulna beobachtet wurden.

4. Histologische und pathophysiologische Untersuchungs- ergebnisse

Über die histologischen Vorgänge des Ablaufes einer normalen Frakturheilung herrscht im Schrifttum weitgehend Übereinstimmung.

In das die Frakturspalte füllende Hämatom sproßt Granulationsgewebe ein, das sich zu einem faserknorpeligen Kallus differenziert. Entlang der äußeren und inneren Oberflächen der devitalisierten Fragmentenden kommen Ossifikationsvorgänge in Gang, die zu einem periostalen und endostalen Kallus und zu einem gesteigerten HAVERschen Umbau im Inneren der Compacta führen. Mit zunehmender Stabilisierung durch dieses im Frakturbereich sich differenzierende Stützgewebe werden die faserknorpeligen Bestandteile des interfragmentären Kallus allmählich durch Faserknochen ersetzt. Nach vollständiger Überbrückung wird dieser Faserknochen in der letzten Phase durch Neubildung von Osteomen in Lamellenknochen umgewandelt.

Über das feingewebliche Bild der Pseudarthrose und über ihre Entstehung findet man im Schrifttum zahlreiche zum Teil ungeklärte Anschauungen. Unter diesen verdienen die von KROMPECHER (1937) und die von PAUWELS (1960) sowie die In-vitro-Versuche von GLÜCKSMANN (1941-1942), GOLDBERGER (1958), SHOW und BASSETT (1967 Beachtung. Besonders zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang auch die von A. LOB gewonnenen Ergebnisse experimenteller und pathologisch-anatomisch untersuchter Ausheilungsvorgänge am isolierten Wirbelbruch.

Bei den zahlenmäßig überwiegenden reaktiven Pseudarthrosen, die nach JUDET (1958) durch kolbig aufgetriebene, sklerotische Fragmentenden gekennzeichnet sind, besteht der um die Bruchstelle aufgetriebene ungeordnete Kallus aus grobgebündeltem Bindegewebsknochen, der mit zunehmendem Alter lamellär ersetzt wird und dabei seine Struktur funktionell ausrichtet. Anfänglich gebildeter fibröser, teilweise auch faserknorpeliger Kallus mit vereinzelt hyalinen Knorpelinseln verbindet zunächst die Randpartien der Bruchstelle. Gelegentlich findet sich auch nur knorpelähnliches Gewebe (BIER), dessen große Zellen in homogener Grundsubstanz sich wie Knorpelzellen färben, aber zum Unterschied von ihnen nicht in Kapseln liegen. Erst später bilden sich innerhalb des knorpeligen Bereiches innen wie außen kleine Spalten, oft nur mikroskopisch sichtbar, die aber größer werden und sich schließlich zu einem Gelenkspalt vereinigen, also auch jahrelang getrennt fortbestehen können. In frühen Stadien umgeben gefäßreiche, mitunter blutig durchsetzte und riesenzellenhaltige Granulationsgewebe die Spalten, die nekrotische Gewebstrümmer, abgestorbene Knochenbälkchen und feinkörnigen Detritus als Reibungsschlamm umschließen. In der Umgebung finden sich thrombotische Blutgefäße, Ödeme und Nekrosen. In den Randabschnitten sind gelegentlich Reste von Muskelfasern aus Einschlüssen zu erkennen.

Je älter die Pseudarthrose ist, desto mehr glätten sich die Gelenkflächen infolge Resorption vorspringender Knochenteile durch Osteoklasten wie auch nach Ansicht von MITTERSTILLER durch Abschleifung. Eine allgemeine⁴ Ordnung der zunächst ungeordneten Bindegewebsfasern und des faserknorpeligen Kallus setzt ein, wobei auch das Strukturgefüge immer weitmaschiger wird. Die letzte Ähnlichkeit mit normalen Gelenken erhält das Falschgelenk dadurch, daß sich im Verlauf dieser Ordnung die einzelnen Knochenlamellen miteinander vereinigen unter Bildung einer knöchernen Abschlußleiste über den offenen Markräumen der Bruchenden. Mit Schaffung der knöchernen Abdeckung des Markraumes ist die Pseudarthrose abgeschlossen und die knöcherne Heilung des Bruches unterbrochen.

5. Behandlungsarten

Entsprechend der Vielfältigkeit der Faktoren, die zu einer Falschgelenkbildung führen können, gibt es im Schrifttum eine nahezu unübersehbare Anzahl von Therapievorschlügen. Erst in den letzten Jahren gehen die Behandlungsvorschläge in eine etwas einheitlichere Richtung.

Die Behandlungsmaßnahmen lassen sich in konservative und operative Methoden einteilen.

a) Konservative Behandlungsmethoden

Fast alle konservativen Methoden zur Behandlung der Pseudarthrose werden heute nicht mehr verwendet, da nur in wenigen Fällen eine endgültige Konsolidierung erreicht werden kann. Die früher häufig angewandten Methoden, wie z.B. das Aneinanderreiben oder Beklopfen der Bruchstücke, die Refrakturierung, die Infiltration von Blut, Fibrin, Knochenautolysaten, Ammoniak, Milchsäure, Chinin u.a., sowie die Röntgentiefenbestrahlung oder Pyriferkuren, um nur einige zu nennen, finden heute keine Anwendung mehr.

Die zur konservativen Behandlung erforderliche Ruhigstellung im Gipsverband beansprucht oft Monate, was zu einer erheblichen Atrophie von Knochen und Weichteilen und zu einer zunehmenden Immobilisation der zu lange ruhiggestellten Gelenke führt. Trotz durchblutungsfördernder und physikalischer Maßnahmen führt diese Behandlung nur in wenigen Fällen zum Ziel, sodaß schließlich nur eine orthopädische Versorgung mit Bandagen oder Stützapparaten der nicht gefestigten Pseudarthrose in Frage kommt.

b) Operative Methoden

Heute wird allgemein die operative Behandlung der Pseudarthrose gefordert. Aber auch die Methodik der operativen Technik ist ebenfalls im Begriff, in einen neuen Abschnitt einzutreten. Früher häufig angewandte Methoden zur Pseudarthrosen-Behandlung, wie die KIRSCHNERSche Aufsplitterung, die BRANDESSche Längsaufsägung oder die BECKsche Bohrung sind heute kaum noch in Gebrauch, mit Ausnahme der letzteren, die noch gelegentlich von einigen Autoren angegeben wird.

Man ist auch weitgehend oder ganz vom Anfrischen oder Ineinanderstellen der Fragmente und von ihrer Fixation mit Drähten oder Schrauben abgekommen. Zu diesen Methoden zählen die RUSH-Pinnung, die offen, geschlossen oder halboffen durchgeführt werden kann, die Bündelnagelung nach HACKETHAL, wobei eine Vielzahl dünner, elastischer Stahlnägel in die Markhöhle eingeschlagen werden, die Markdrahtung nach KIRSCHNER, sowie die Fixation mit Cerclagen und interfragmentären Schrauben. Die frühere Anschauung, daß bei den geschlossenen Pseudarthrosen sich wertloses, hinderliches Narbengewebe zwischen den beiden Fragmenten befindet, wurde am deutlichsten in der Anschauung LEXERS, der drei Grundregeln zur Pseudarthrosenbehandlung aufstellte:

1. Freilegen des Bruchspaltes und Entfernen des Zwischengewebes.
2. Anfrischen der Bruchenden, bis man gesundes Knochengewebe antrifft.
3. Eröffnung der beiderseitigen Markhöhlen.

Heute bestehen aufgrund neuerlicher Untersuchungen über die Resektion des zwischen den Bruchenden liegenden Gewebes Meinungsverschiedenheiten. Von KÜNTSCHER wird behauptet, daß dieses Zwischengewebe unter bestimmten Bedingungen noch ein wertvolles zur Verknöcherung neigendes Gewebe sein kann und eine Entfernung deswegen unnötig, ja sogar schädlich sei. Er führt den Beweis mit Hilfe eines sehr großen Materials von Pseudarthrosen, die durch geschlossene Marknagelung geheilt wurden.

Hinsichtlich der Art der Transplantate hat sich die Einstellung ebenfalls gewandelt. Während man früher ausschließlich autoplastisches Material verwandte, benutzt man neuerdings auch homoioplastische und heteroplastische, kältekonservierte chemisch vorbereitete und sterilisierte Transplantate. Es ist jedoch unbestritten, daß auch heute noch das autoplastische Transplantat das biologisch hochwertigste ist.

Ziel der heutigen operativen Technik zur Frakturbehandlung und im besonderen zur Pseudarthrosenbehandlung ist das Bestreben, eine absolut stabile Osteosynthese zu erreichen. Bis vor wenigen Jahren bezweckte die Osteosynthese lediglich die Fixierung der Fragmente in Repositionsstellung. Nach einer solchen Minimalvereinigung oder Adaptations-Osteosynthese (E.MÜLLER) mußten die benachbarten Gelenke oft monatelang im Gipsverband zusätzlich fixiert werden. Im Gegensatz zur Adaptations-Osteosynthese sollen bei der stabilen Osteosynthese die Bruchstücke nicht nur einander genähert, sondern auch unverrückbar miteinander verbunden werden. Diese Druckosteosynthese ist damit übungs- bzw. bewegungsstabil. Auf eine zusätzliche Fixierung im Gipsverband kann somit verzichtet werden. Frühzeitig kann mit der aktiven Übungsbehandlung der verletzten Extremität ohne Gefahr der Verschiebung begonnen werden. Die allgemeine Durchblutung und die Erhaltung der Gelenkfunktion wird gefördert. Da die stabile Osteosynthese auch den Schmerz ausschaltet, kommt es bei sachgemäßer Übungsbehandlung selten zu dystrophischen Störungen noch zu Gelenksteifen oder chronischen Weichteilschwellungen.

In dieser Gruppe der Osteosynthese ist die Marknagelung nach KÜNTSCHER bei Oberschenkelchaftpseudarthrosen am

gebräuchlichsten. Prinzip ist die innere Schienung durch einen in das Mark eingeführten Metallnagel. Geeignet ist die KÜNTSCHER-Nagelung bei Brüchen im oberen und mittleren Drittel. Die Nagelung kann geschlossen oder offen durchgeführt werden. Die Vorteile der geschlossenen Nagelung bestehen in der verminderten Infektionsgefahr sowie der frühzeitigen Bewegungsmöglichkeit der betroffenen Gliedmaßen.

Die Vorteile der offenen Nagelung liegen darin, daß der Marknagel unter Sicht eingeführt und zusätzlich eine Dekortikation sowie eine erforderliche Spananlagerung vorgenommen werden kann. Zur Erlangung der stabilen Osteosynthese werden von KÜNTSCHER zwei grundlegende Forderungen gestellt:

- a) Der Nagel muß in beiden Bruchstücken eine feste Verklebung mit der Corticalis aufweisen, da er im spongiösen Knochen keinen für die stabile Osteosynthese erforderlichen Halt findet.
- b) Der Bereich dieser Nagel-Corticalis-Kontaktnahme soll in jedem Bruchstück mindestens 6 - 8 cm betragen. Der Bereich der kraftschlüssigen Verbindung zwischen Nagel und Corticalis wird vom Durchmesser des Nagels und von der gleichbleibenden Lichtung der Markhöhle bestimmt.

L. BÖHLER hat in einigen Fällen von Oberschenkel-schaft-pseudarthrosen die Doppeldrahtspannbügel-Osteosynthese nach GREIFENSTEINER mit Erfolg angewandt.

Eine weitere Möglichkeit der stabilen Osteosynthese bietet die Druckplatten-Osteosynthese nach AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese).

Die Osteosynthese in Kombination mit Transplantaten scheint in letzter Zeit die erfolgversprechendste Methode der Pseudarthrosenbehandlung zu sein (WITT, BETZEL, GELBKE, OSTAPOWICZ, LOB). Meistens wird die Kombination mit einer Spananlagerung nach PHEMISTER, die autoplastische Transplantation nach LEXER oder eine autologe Spongiosaspananlagerung aus dem Beckenkamm oder Tibiakopf empfohlen.

In der Behandlung von Defektpseudarthrosen wird bei nur kurzem Defekt die Extremität entsprechend gekürzt und genagelt oder aus dem gegenseitigen Femur eine Verkürzungsosteotomie vorgenommen und das entnommene Zylinderstück mittels Auffädelungsverfahren in den Defekt eingesetzt. Auch verschiedene Spanplastiken gelangen zur Anwendung. Bei Defektpseudarthrosen wird im Gegensatz zu PHEMISTER der Span in die Markhöhle eingefalzt

oder eingebolzt. Dabei wird hauptsächlich autologes Material mit Periost verwendet.

Ein weiteres Verfahren, welches zu guten Erfolgen bei kleineren Defektpseudarthrosen geführt hat, ist die Spongiosapломbe nach MATTI. Die Markhöhle wird eröffnet und in den Defekt autologe Spongiosa eingepflanzt.

Zur Behandlung infizierter Pseudarthrosen berichtet H. WILLENEGGER: eine gezielte antibakterielle Behandlung und die Anwendung einer mechanischen Spül drainage bringt bei gleichzeitig stabiler Osteosynthese mittels äußerer Druckspannung oder AO-Platten-Osteosynthese die besten Aussichten auf ein Zurückgehen der Infektion und einen knöchernen Durchbau der Pseudarthrose. In einer großen Zahl von Fällen wurde im Arbeitskreis von Professor WILLENEGGER beobachtet, daß infizierte Pseudarthrosen unter der Wirkung der Spül drainage spontan ausheilen. In anderen Fällen genügte je nach der Vaskularität das Anlegen einer Druckplatte. In einer weitaus kleineren Zahl der Fälle mußten größere nekrotische Pseudarthrosenbezirke chirurgisch entfernt und bei gleichzeitiger Druckplatten-Osteosynthese durch Spongiosa ersetzt werden. Von der Marknagelung infizierter Pseudarthrosen ist man abgekommen, weil insbesondere durch das Aufboh-

ren die Infektion häufig propagiert wurde. Als Verfahren der Wahl infizierter Pseudarthrosen betrachtet man die Druckplatten-Osteosynthese.

6. Komplikationen

Besonders im Zusammenhang mit der Nagelung wurde von einigen Autoren auf die Gefahr der Fettembolie hingewiesen. Neuerdings konnte jedoch experimentell eine erhöhte Fettemboliegefährdung durch die geschlossene Markraumböhrung und Nagelung widerlegt werden. SCHÜTTEMEYER und FLACH untersuchten bei 20 genagelten Frakturen die Fettembolieentstehung anhand von Lipasespiegelmessungen. Dabei wurden Fettembolien nach vorherigem Aufböhren des Markraumes und langsamer Einführung des Nagels nicht festgestellt. Als wichtigstes Moment zur Verhütung der Fettembolie wird u.a. der ausreichende Volumenersatz bei der Operation angegeben. Weitere Gefahren, die bei der Oberschenkelnagelung entstehen können, sind die Verletzung des Hüftgelenkes und des Kniegelenkes, die Sprengung des Knochenrohres oder das Aussprengen vorderer oder hinterer Biegsungskeile beim Einschlagen des Nagels.

Eine nicht zu unterschätzende Komplikation besonders der Pseudarthrosenbehandlung stellt die intra- bzw. postoperative Infektion dar. Als Voraussetzung für ein gutes Er-

gebnis einer Behandlung gilt die peinliche Einhaltung der Aseptik, die vollkommene Beherrschung der Technik, ein vollkommenes Instrumentarium sowie eine richtige Indikationsstellung. Blutungen aus einer verletzten Arteria femoralis, Schädigungen des Nervus ischiaticus, des Nervus femoralis sowie Achsen- und Drehfehlstellungen bei offenen Osteosynthesen zählen zu den wenig häufigeren Komplikationen.

Als Spätkomplikationen können Gelenkschäden, Bandlockerungen, Ergüsse, Arthrosen, Muskelschwund, Bruch oder Verbiegung sowie Korrosion und Metallose des Metallimplantates eintreten.

7. Ergebnisse konservativ und operativ versorgter Oberschenkel-schaftpseudarthrosen

Die Angaben über die Behandlungsergebnisse sind sehr unterschiedlich. Die Heilungserfolge bewegen sich zwischen 61,3 und 94,4 %. Diese Spanne ist allerdings so groß, daß man sie vermutlich nur durch unterschiedliche Ausgangspunkte erklären kann. Als ursächliche Faktoren für diese große Schwankungsbreite der Ergebnisse kämen z.B. eine uneinheitliche Anschauung über die Diagnose der Pseudarthrose, verschiedenartige Auffassungen über die Definition der

Heilung, die Art der Zusammensetzung des Krankengutes sowie die Länge der Beobachtungszeit - um nur einige zu nennen - in Betracht. DONALD B. LUCAS und VERNE T. IMMAN berichten von 59 mittels Druckplatten versorgten Pseudarthrosen, von denen 51 nachuntersucht werden konnten. In 94,7 % der Fälle trat eine knöcherne Abheilung ein. Bei 1 Patienten kam es erst nach Entfernung des Metallimplantates zur knöchernen Überbrückung der Fragmente.

Nach John A. SEVASTIKOGLON konnten von 25 Pseudarthrosen langer Röhrenknochen 19 nach einer durchschnittlichen Ruhigstellung von 3,5 Monaten zur knöchernen Ausheilung gebracht werden. Dabei wurde bei der Operation besonderer Wert gelegt auf die teilweise Resektion des Pseudarthrosengewebes, die sorgfältige Wiedereröffnung der Markhöhle, das Einlegen von autologer Spongiosa aus dem Beckenkamm und Anwendung einer stabilen inneren Fixation. Bei 3 bereits früher infizierten Fällen kam es vor der Operation zum erneuten Auftreten einer Infektion, die in 1 Falle zu einer Oberschenkelamputation zwang.

Es wird deutlich, welch schwierige Aufgabe die Behandlung der Oberschenkelchaftpseudarthrosen, d.h. der Pseudarthrosen im allgemeinen darstellt. Eine ideale, für alle Pseudarthrosen gültige Behandlungsmethode gibt es nicht, da je-

de Pseudarthrose einer gezielten individuellen fachgemäß ausgeführten Behandlung bedarf.

II. Ergebnisse aus dem Behandlungsgut konservativ und operativ versorgter infizierter und nicht infizierter in Falschgelenkbildung ausgeheilte Oberschenkel-schaftbrüche im Unfallkrankenhaus Murnau

1. Allgemeine Angaben

In den Jahren 1953 - 1970 wurden im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau (UKM) 144 Verletzte mit Oberschenkel-schaftpseudarthrosen aufgenommen und behandelt. Dazu ist zu bemerken, daß sämtliche 144 Fälle bereits auswärts konservativ oder operativ vorbehandelt wurden. Die Zahl der Pseudarthrosen bezüglich des Geschlechts verteilt sich auf 125 Pseudarthrosen bei Männern und auf 19 Pseudarthrosen bei Frauen. Der hohe Prozentsatz der verletzten Männer (86,8 %) zu der relativ kleinen Zahl der verletzten Frauen (13,2 %) ist darauf zurückzuführen, daß es sich bei den Behandelten vorwiegend um Arbeitsunfälle handelt.

Von den 144 Brüchen waren 117 (81,25 %) geschlossen und 27 (18,75 %) offen. Bei den offenen Frakturen lag in 6

Fällen (22,2 %) eine Infektion vor. Insgesamt infizierten sich 22 (15,3 %) Patienten, wobei in 10 Fällen (7,0 %) die Infektion postoperativ auftrat, jedoch nur bei 3 Verletzten (2,1 %) im UKM.

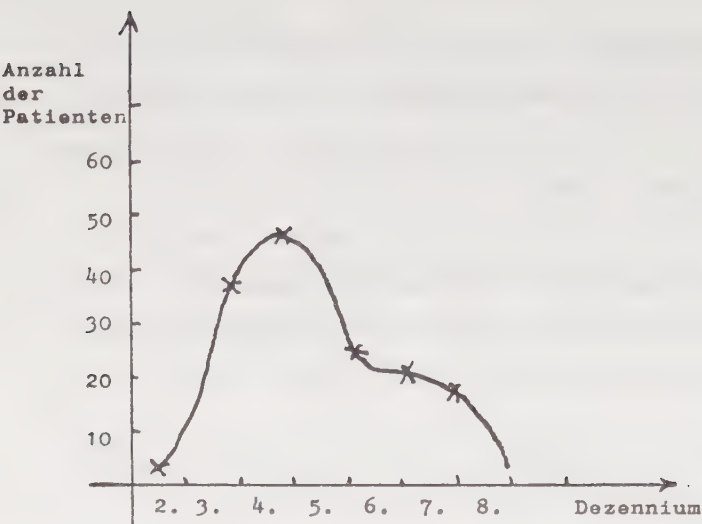
Der Zusammenhang der Pseudarthrosenentstehung im Verhältnis zur Altersverteilung wird aus der Übersichtstabelle ersichtlich.

Dezennium	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	gesamt
Anzahl der Verletzten	2	37	45	22	21	17	144
prozentuale Verteilung	1,4 %	25,7 %	31,2 %	15,3 %	14,6 %	11,8 %	100 %

Aufteilung der in Falschgelenkbildung ausgeheilten Oberschenkelchaftbrüche auf die verschiedenen Altersgruppen mit Angabe der prozentualen Verteilung.

Es läßt sich ein bevorzugtes Vorkommen der Pseudarthrose in der Altersgruppe zwischen dem 31. und 40. Jahr erkennen (31,2 %).

In einer GAUSSschen Verteilungskurve läßt sich das Durchschnittsalter der Pseudarthrosenentstehung veranschaulichen, es liegt bei 36,6 Jahren.



Aufschlüsselung des durchschnittlichen Bruchalters der Patienten

Zur Ursache der Unfallentstehung ist folgendes zu sagen:
Die Unfälle lassen sich in Wegeunfälle, Arbeitsunfälle, Sport-, Haus- und sonstige Unfälle einteilen. 140 (97,9%) Verletzungen waren auf berufsgenossenschaftlich versicherte Unfälle, die sich aus 103 (72,2 %) Wegeunfällen und 37 (25,7 %) Arbeitsunfällen zusammensetzen, zurückzuführen. Im einzelnen konnten bei den 103 (72,2 %) Wegeunfällen 43 (41,8 %) Pkw- bzw. Lkw-, 33 (32 %) Motorrad-, 13 (12,6 %) Moped-, 7 (6,8 %) Fußgänger- sowie 7 (6,8 %) Fahrradunfälle nachgewiesen werden. (Prozentzahlen sind

Anteile der Wegeunfallursachen.)

Von den 37 (25,7 %) Arbeitsunfällen waren 24 (64,9 %) durch Sturz aus großer Höhe, 11 (29,7 %) durch direkte Gewalteinwirkung sowie 2 (5,4 %) durch Verschüttungen erfolgt. (Prozentzahlen sind Anteile der Arbeitsunfallursachen.) Nur 4 (2,8 %) Patienten erlitten einen Sport-, Haus- oder sonstigen Unfall. (Prozentzahlen auf Gesamtunfälle bezogen.)

In der graphischen Darstellung (Seite 32) ist die Verteilung der Wege-, Arbeits- und Sportunfälle wiedergegeben. (Prozentzahlen auf Gesamtunfälle (144) bezogen.

Bemerkenswert sind auch die Nebenverletzungen:

Von den 144 Verletzten mit Oberschenkelchaftpseudarthrosen im UKM wurden bei

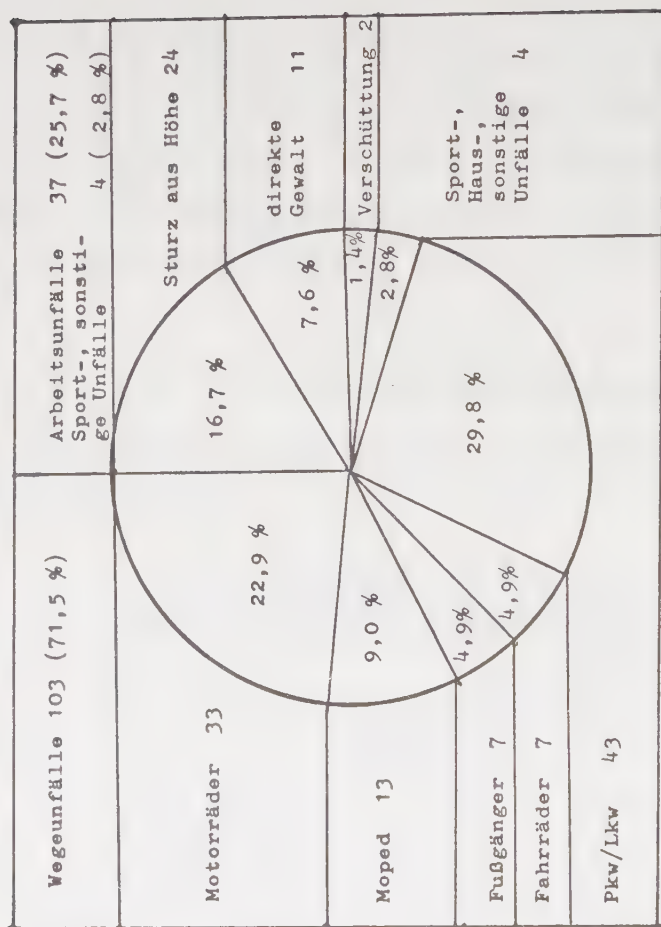
94 Verletzten (65,3 %) zusätzlich 104 Mehrfachfrakturen festgestellt.

37 Verletzte (25,7 %) erlitten Platzwunden, Weichteilverletzungen und Prellungen.

In 21 Fällen (14,6 %) kam es zu einer Gehirnerschütterung,
in 4 Fällen (2,8 %) zu einer FetteMBOLIE,
in 2 Fällen (1,4 %) zu einem Lungeninfarkt.

4 Verletzte (2,8 %) erlitten eine Nervenschädigung
(dreimal Peroneusparese, einmal eine Ischiasverletzung),

Prozentzahlen auf Gesamtunfälle (144) bezogen



bei 1 Verletzten (0,7 %) wurde die Arteria poplitea verletzt.

Nebenver- letzungen	Mehr- fach- verl.	Weich- teil- verl.	Commotio cerebri	Fett- embo- lie	Lungen- infarkt	Nerven- schäden	Gefäß- verl.
------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------	-----------------------	--------------------	--------------------	-----------------

Anzahl der Verletz- ten	94	37	21	4	2	4	1
----------------------------------	----	----	----	---	---	---	---

Prozen- tuale Vertei- lung 144=100%	65,3%	25,7%	14,6%	2,8%	1,4%	2,8%	0,7%
---	-------	-------	-------	------	------	------	------

Bei den 104 zusätzlichen Mehrfachfrakturen zu den 144 Oberschenkelgelenkpfseudarthrosen handelte es sich um folgende Brucharten:

Unterschenkelbrüche	25 (24,0 %)	davon 9 offen
Kniescheibenbrüche	15 (14,4 %)	
Unterarmbrüche	13 (12,5 %)	
Schenkelhalsfrakturen	12 (11,5 %)	
Rippenbrüche	7 (6,7 %)	
Oberschenkelbrüche beiderseits	6 (5,8 %)	
Schädelbrüche	6 (5,8 %)	
Knöchelbrüche	6 (5,8 %)	
Verrenkungsbrüche	5 (4,8 %)	
Kniegelenksverletzungen	5 (4,8 %)	
Wirbelbrüche	4 (3,9 %)	

insgesamt	104	100 %
-----------	-----	-------

2. Lokalisation und Art der Brüche

Der Femur läßt sich in 5 ungleichmäßige Abschnitte einteilen:

in 2 Gelenkabschnitte,
in 2 metaphysäre Teile und
den Schaft.

Der Schaftanteil seinerseits läßt sich nochmals in 3 Abschnitte teilen:

in ein kleineres proximales und ein distales Drittel, wo jemals die Markhöhle ausläuft und in ein größeres mediales Drittel, wo der Markraum ungefähr gleich bleibt. Die Zeichnung veranschaulicht die einzelnen Abschnitte am Femurknochen. (Siehe Seite 35.)

Die der Falschgelenkbildung vorausgegangenen Oberschenkel-schaftbrüche lassen sich nach Lokalisation und Bruchform gliedern.

In der Tabelle sind die Brüche des oberen, mittleren und unteren Schaftdrittels in Quer-, Schräg-, Stück-, Trümmer- sowie Biegebrüche aufgegliedert:



P	1	Kopf	
	2	Hals: subcap., med., lat., pertroch.	
M	3	Schaft	proximales Drittel
			mediales Drittel
			distales Drittel
D	4	supracondylär	
	5	transcondylär	

Die Abschnitte des Femur (entnommen aus dem Manual der Osteosynthese von M.E. MÜLLER, M. ALLGÖWER, H. WILLENEGGER).

Lokalisation	Querbr.	Schrägbr.	St./Trümmer.	Biegebr.	Summe
oberes Drittel	2(1,4%)	4(2,8%)	3(2,1%)	1(0,7%)	10(7,0%)
mittleres Drittel	77(53,4%)	16(11,1%)	17(11,8%)	6(4,2%)	116(80,5%)
unteres Drittel	7(4,8%)	4(2,8%)	5(3,5%)	2(1,4%)	18(12,5%)
Summe	86(59,6%)	24(16,7%)	25(17,4%)	9(6,3%)	144(100 %)

Tabellarische Übersicht über die Lokalisation und Art der in Falschgelenkbildung ausgeheilten Oberschenkelchaftbrüche.

Bei Brüchen des oberen Drittels waren die Schrägbrüche (2,8 %), im mittleren Drittel die Querbrüche (53,4 %) und im unteren Drittel ebenfalls die Querbrüche (4,8 %) dominierend. Es waren vorwiegend die Querbrüche, die bei 86 Patienten (59,6 %) zu einer Pseudarthrosenbildung führten. Der Lokalisation nach zogen sich 116 Patienten Brüche im mittleren Drittel zu. Die Aufstellung über die prozentuale Verteilung bezüglich der Lokalisation erbrachte folgendes Ergebnis:

Brüche des proximalen Femurschaftdrittels	7,0 %
Brüche des medialen Femurschaftabschnittes	80,5 %
Brüche des distalen Femurschaftabschnittes	12,5 %

Der Form nach vorherrschend sind im Bereich des oberen Drittels die Schrägbrüche, die Querbrüche im mittleren Abschnitt und distalen Abschnitt. Prozentuell gesehen läßt sich über die Bruchform folgende Aufstellung geben:

Querbrüche	59,6 %
Stück- und Trümmerbrüche	17,4 %
Schrägbrüche	16,7 %
Biegebrüche	6,3 %

Seitenhäufigkeit:

Von den 144 Patienten war 71mal (49,3 %) der rechte Oberschenkel und 73mal (50,7 %) der linke Oberschenkel betroffen.

3. Zeitangaben

Die Dauer des stationären Aufenthaltes setzt sich aus der auswärtigen Erstbehandlung und der Weiterbehandlung im UKM zusammen. Auswärts konnte eine durchschnittliche Behandlungsdauer von 5,6 Monaten, im UKM eine von 5,7 Monaten ermittelt werden.

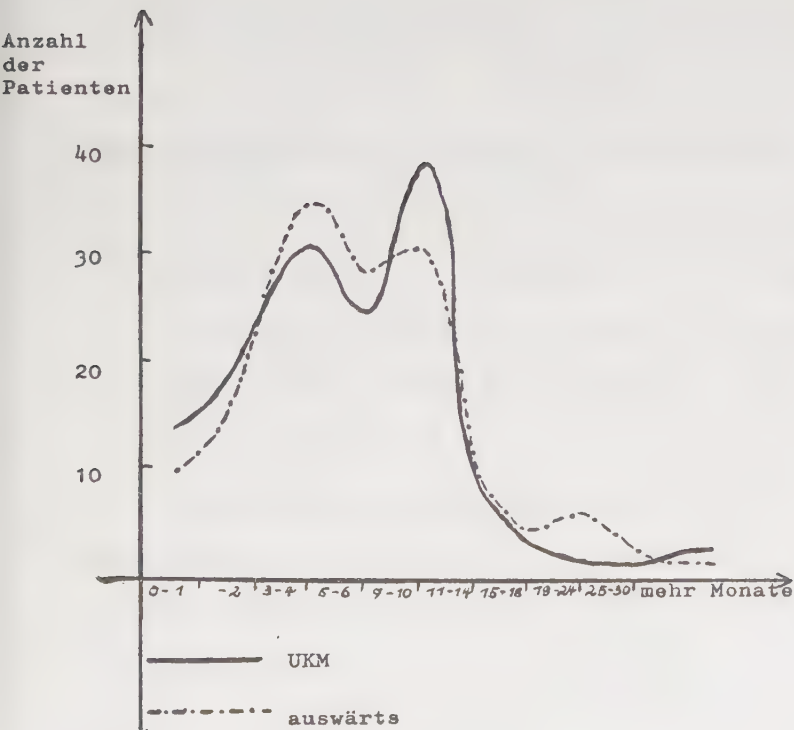
Die Tabelle (Seite 38) zeigt die zeitliche Aufgliederung der erforderlichen stationären Behandlungszeit konservativ und operativ versorgter Oberschenkelgelenkpsuedarthrosen, woraus ersichtlich wird, daß in den meisten Fällen eine Zeit von 6 - 14 Monaten erforderlich war.

Die durchschnittliche Behandlungsdauer der im UKM konservativ versorgten Oberschenkelgelenkpsuedarthrosen betrug 4,8 Monate, die der operativ behandelten 7,2 Monate. Unter Berücksichtigung der bereits auswärts erfolgten stationären Krankenhausbehandlung ließ sich bis zur Entlassung aus dem UKM eine durchschnittliche stationäre Behandlung von 11,3 Monaten ermitteln. Die Verteilungskurve auf Seite 39 veranschaulicht die Behandlungszeiten auswärts und im UKM.

Aufgliederung der stationären Behandlungszeiten bei den in Falschgelenkbildung ausgeheilten konservativ und operativ versorgten Oberschenkelchaftbrüchen:

stat. Aufent- halt	auswärts	UKM	konservativ	operativ
0 - 1 Mon.	11	15	11	4
- 2 Mon.	13	13	9	4
- 4 Mon.	35	31	17	14
- 6 Mon.	28	24	10	14
-10 Mon.	32	39	7	32
-14 Mon.	11	10	2	8
-18 Mon.	4	4	1	3
-24 Mon.	6	2	-	3
-30 Mon.	2	1	-	1
mehr Mon.	2	5	-	5
	144	144	57	87

Verteilungskurven der stationären Behandlungsdauer
auswärts und im UKM



4. Behandlungsmaßnahmen auswärts mit Rückschluß auf die Pseudarthrosenentstehung

Sämtliche 144 Patienten wurden auswärts vorbehandelt. Davon wurden 55 Verletzte (38,2 %) konservativ und 89 (61,8 %) operativ versorgt.

Im einzelnen wurde bei den konservativ Behandelten 52mal (36,1 %) eine Drahtextension angelegt, wovon in 19 (13,2%) Fällen ausschließlich extendiert, in 16 (11,1 %) Fällen zusätzlich ein Beckengips und in 7 (4,9%) Fällen ein Oberschenkelgipsverband angelegt wurde. Bei 3 (2,1 %) Patienten begnügte man sich mit der Ruhigstellung im Beckengipsverband.

Die auswärts operativ behandelten Patienten wurden in 27 (18,75 %) Fällen nach Drahtextension sekundär genagelt. In 5 (3,5 %) Fällen wurde im Anschluß an die Drahtzugbehandlung die sekundäre Nagelung mit zusätzlicher Drahtumschlingung vorgenommen. Bei 31 (21,5 %) Patienten erfolgte die primäre Nagelung und bei 13 (9,02 %) Patienten wurde die sekundäre Nagelung mit anschließender Ruhigstellung im Beckengipsverband durchgeführt. Außer der primären Nagelung wurden 3 (2,1 %) Brüche mit einer zusätzlichen Drahtschlinge versehen und bei 6 (4,2 %) Brüchen

eine primäre Spananlagerung ausgeführt. In nur 4 (2,8 %) Fällen war eine Druckplattenosteosynthese nach AO nachzuweisen.

Rückschlüsse auf die Pseudarthrosenentstehung:

Die Falschgelenkbildung der konservativ versorgten Brüche war vorwiegend auf eine Achsenfehlstellung (16 = 29 %), mangelnde bzw. ungenügende Ruhigstellung (12 = 21,8 %) und verminderte Kallusbildung (11 = 20 %) zurückzuführen. Als weitere Entstehungsursachen konnten die vorzeitige Belastung (4 = 7,3 %), die Osteomyelitis (3 = 5,5 %) und die angebliche Weichteilinterposition (3 = 5,5 %) als Pseudarthrosenursache ermittelt werden. Bei 6 (10,9 %) Patienten konnte kein ursächlicher Zusammenhang bei der Entstehung der Pseudarthrose gefunden werden.

Die operativ behandelten Brüche führten fast ausschließlich durch die Verwendung eines zu dünnen und zu kurzen Marknagels zur Pseudarthrosenentstehung. Bei nicht weniger als 45 (50,6 %) Patienten war diese instabile Osteosynthese für das Nichtzusammenhalten der Fraktur maßgebend. In einem relativ hohem Anteil führte auch die ungenügende Beachtung der sterilen Operationsbedingungen zur Fistelung und Osteomyelitis und damit zur Falschgelenkbildung. Bei 18 (20,2 %) der auswärts operierten Patienten ent-

wickelte sich eine Osteomyelitis. Mangelnde Ruhigstellung, also eine ebenfalls instabile Osteosynthese war in 6 (6,7 %) Fällen nachzuweisen. In nur 4 (4,5 %) Fällen war die Fehlstellung der Grund für die fehlende knöcherne Durchbauung der Fraktur.

Aus der Übersichtstabelle sind die häufigsten Ursachen, die zu einer Pseudarthrosenbildung sowohl der konservativ wie der operativ versorgten Oberschenkel führten, zu ersehen:

Ursachen	konservativ behand. Pat.	operativ behand. Pat.	insgesamt
mang. Ruhigstellung	12 (21,8 %)	6 (6,7 %)	18 (12,5 %)
zu dünner Marknagel		45 (50,6 %)	45 (31,2 %)
Fistelbild./Osteomyelitis	3 (5,5 %)	18 (20,2 %)	21 (14,6 %)
Fehlstellung	16 (29,0 %)	4 (4,5 %)	20 (13,9 %)
vermind. Callusbild.	11 (20,0 %)	12 (13,5 %)	23 (16,0 %)
Weichteilinterposit.	3 (5,5 %)		3 (2,1 %)
vorzeit. Belastung	4 (7,3 %)		4 (2,8 %)
unbekannte Ursache	6 (10,9 %)	4 (4,5 %)	10 (6,9 %)
insgesamt:	55 (100 %)	89 (100 %)	144 (100 %)

5. Behandlungsmaßnahmen konservativ und operativ versorgter infizierter und nicht infizierter Oberschenkel-schaftpseudarthrosen im UKM

Sämtliche 144 Patienten mit Oberschenkel-schaftbrüchen wurden auswärts stationär vorbehandelt. Von den 144 Patienten wurden dort 55 (38,2 %) konservativ und 89 Patienten (61,8 %) operativ behandelt. Im UKM wurden davon 57 (39,6 %) konservativ und 87 (60,4 %) operativ versorgt.

Die verhältnismäßig hohe Anzahl der konservativ behandelten Fälle läßt sich dadurch erklären, daß sich 14 Patienten mit einem operativen Eingriff nicht einverstanden erklärten und in 12 Fällen auswärts postoperativ eine Infektion eingetreten war, wodurch ein weiteres operatives Vorgehen nicht mehr angezeigt erschien.

Die nachfolgende Tabelle ergibt eine Übersicht über die konservativen Behandlungsmaßnahmen im UKM unter Berücksichtigung der auswärts erfolgten Behandlung:

konservative Behandl. im UKM	ausw.nicht op.Fälle		ausw.bereits op.Fälle		Summe
	nicht inf.	infiz.	nicht inf.	infiziert	
Beckengips- verband	4 (7,0 %)	-	21 (36,8%)	9 (15,8%)	34 (59,6%)
Oberschenkel- gipsverband	2 (3,5 %)	-	2 (3,5%)	-	4 (7,0%)
Operation ab- gelehnt	2 (3,5 %)	-	11 (19,3%)	1 (1,8%)	14 (24,6%)
nicht Op-fähig	1 (1,8 %)	-	2 (3,5%)	-	3 (5,3%)
Amputation	-	-	-	2 (3,5 %)	2 (3,5%)
insgesamt:	9 (15,8 %)	-	36 (63,1%)	12 (21,1%)	57 (100%)

Ein Beckengipsverband wurde bei 34 (59,6 %), ein Oberschenkelgipsverband bei 4 (7,0%) Brüchen angelegt. Bei 3 (5,3 %) Patienten mußte wegen des schlechten Allgemeinzustandes auf eine Operation verzichtet werden. Wegen einer fortschreitenden postoperativen Allgemeininfektion mußte bei 2 (3,5 %) Patienten die Oberschenkelamputation vorgenommen werden. Von den 57 konservativ im UKM behandelten Patienten waren 9 (15,8 %) auswärtig noch nicht operiert und nicht infiziert, 48 (84,2 %) Patienten hingegen waren auswärtig bereits operiert, davon 36 (63,1 %) nicht infiziert und 12 (21,1 %) postoperativ infiziert.

87 (60,4 %) Patienten wurden operativ versorgt. Ein Großteil der Patienten wurde bereits auswärts operiert und mußte sich einem erneuten Eingriff unterziehen. Die Reosteosynthese war bei 56 (64,4 %) Oberschenkelchaftpseudarthrosen erforderlich, wobei 7 (8,2 %) Pseudarthrosen mit einem bereits auswärts entstandenen postoperativen Infekt operativ weiterbehandelt wurden. 31 (35,7 %) Patienten wurden auswärts noch nicht operiert, sodaß im UKM die primäre Osteosynthese vorgenommen werden konnte. Bei 3 (3,5 %) Patienten kam es zu einer postoperativen Infektion im UKM, welche sich zum Teil auf die Hautverletzungen der betroffenen Extremitäten zurückführen ließ.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die im UKM operativ versorgten Oberschenkelchaftpseudarthrosen unter Berücksichtigung der primären und sekundären Osteosynthese nicht infizierter und infizierter Brüche:

operative Behandlungsmaßnahmen im UKM	ausw.nicht op.Fälle ausw.bereits op.Fälle Summe				
	nicht inf.	infiziert	nicht inf.	infiziert	
KÜNTSCHER-Nagelung	19 (21,8%)	1 (1,2%)	-	-	20(23,0%)
Austausch-KÜNTSCHER-Nagelung	-	-	25(28,7%)	3(3,5%)	28(32,2%)
KÜNTSCHER-Nagelung mit Spananlagerung	3 (3,5%)	-	16(18,3%)	-	19(21,8%)
AO-Plattenosteosyn.	5 (5,7%)	2 (2,3%)	6(7,9%)	4(4,5%)	17(19,5%)
Spananlagerung	-	-	2(2,3%)	-	2(2,3%)
KÜNTSCHER-Nagelung + Drahtumschlingung	1 (1,2%)	-	-	-	1(1,2%)
insgesamt:	28 (32,2%)	3 (3,5%)	49(56,3%)	7(8,0%)	87(100%)

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß 20 (23,0 %) Patienten im UKM primär mit einem KÜNTSCHER-Nagel versehen wurden und sich 28 (32,2 %) Patienten einer Austausch-KÜNTSCHER-Nagelung unterziehen mußten. In 19 (21,8 %) Fällen war die KÜNTSCHER-Nagelung mit einer zusätzlichen Spananlagerung kombiniert worden. AO-Druckplatten-Osteosynthesen wurden in 17 (19,5 %) Fällen durchgeführt. Eine isolierte Spananlagerung bei einem bereits auswärts operierten Patienten wurde 2mal (2,3 %) vorgenommen. Eine intramedulläre Markschienung mit einem KÜNTSCHER-Nagel sowie mit einer zusätzlichen äußeren Drahtumschlingung

wurde nur bei 1 (1,2 %) Patienten durchgeführt.

6. Behandlungsergebnisse konservativ und operativ versorgter infizierter und nicht infizierter Oberschenkel-schaftpseudarthrosen

Die Behandlungsergebnisse der in Falschgelenkbildung ausgeheilten Oberschenkel-schaftbrüche sind nach dem anatomischen und dem funktionellen Folgezustand bei Entlassung aus dem UKM gewertet worden.

Unter den anatomischen Folgezuständen sei die Verkürzung, die Blutumlaufstörung, die Achsen- und Drehfehlstellung, die Muskelverschwächigung und die röntgenologisch erfaßte Osteoporose erwähnt. Das anatomische Ergebnis hinsichtlich der knöchernen Durchbauung wird gesondert dargestellt.

Die Blutzirkulationsstörung wurde als mittelstark bewertet, wenn die Hautfarbe der betroffenen Extremität nach längerem Stehen oder Gehen eine Lividverfärbung annahm. Eine starke Durchblutungsstörung bestand bei ödematöser Schwellung und zusätzlicher Beinverfärbung ohne vorangegangener Belastung. Zu den Fehlstellungen mittelschweren Ausmaßes wurden die Achsenknickungen, die 15 Grad nicht überschritten und Drehfehlstellungen, die unter 20 Grad außen- oder

innenrotiert waren, gerechnet.

Als mittlere Muskelverschmächtigung war anzusprechen, wenn die vergleichenden Umfangsmaße am Oberschenkel nicht mehr als 4 cm, die am Unterschenkel nicht mehr als 3 cm betrugen. Die osteoporotischen Veränderungen wurden als schwer bezeichnet, wenn die Entkalkung über dem Oberschenkelknochen sich noch an weiteren Skeletteilen manifestierten.

In der Tabelle wird das anatomische Ergebnis der konservativ und operativ versorgten infizierten und nicht infizierten Oberschenkelchaftpseudarthrosen veranschaulicht:

Anatomische Ergebnisse		konservative Behandl.		operative Behandl.		Summe	
		nicht inf.	infiziert	nicht inf.	infiziert		
Verkürzung cm							
	1-2	23	8	31(54,4%)	50	6	56(64,4%)
	2-4	15	2	17(29,8%)	24	2	26(29,9%)
	mehr	7	2	9(15,8%)	3	2	5(5,7%)
Durchblutungsstörung	keine	11	1	12(21,1%)	38	2	40(46,0%)
	mittel	26	4	30(52,6%)	36	7	43(49,4%)
	schwer	8	7	15(26,3%)	3	1	4(4,6%)
Fehlstellung	keine	8	2	10(17,5%)	48	4	52(59,8%)
	mittel	24	9	33(57,9%)	27	6	33(37,9%)
	schwer	13	1	14(24,6%)	2	-	2(2,3%)
Muskelver- schmäch- tigung	keine	10	-	10(17,5%)	26	2	28(32,2%)
	mittel	27	5	32(56,2%)	47	7	54(62,1%)
	schwer	8	7	15(26,3%)	4	1	5(5,7%)
Entkalkung	gering	22	8	30(52,6%)	57	5	62(71,3%)
	mittel	18	4	22(38,6%)	19	4	23(26,4%)
	schwer	5	-	5(8,8%)	1	1	2(2,3%)
Amputationen							
U = Unterschenkel	1 U		1 U	3(5,3%)	3 U	1 U	6(6,9%)
O = Oberschenkel			1 O		2 O		
Anzahl der Fälle	45	12	57(100%)	77	10	87(100%)	

Aus der prozentualen Aufschlüsselung des anatomischen Ergebnisses konservativ und operativ versorgter Patienten geht hervor, daß die Beinverkürzung, die Blutumlaufstörung und die Fehlstellung bei den konservativ versorgten

Oberschenkelgelenkspseudarthrosen stärker zur Auswirkung kommt als die der operativ behandelten.

Das anatomische Ergebnis bezüglich der knöchernen Durchbauung sei in der vergleichenden Tabelle zum Ausdruck gebracht:

Anatomisches Ergebnis konservativ und operativ behandelter infizierter und nicht infizierter Oberschenkelgelenkspseudarthrosen hinsichtlich der knöchernen Durchbauung:

knöcherne Durchbauung	konservative Behandl. Summe			operative Behandl. Summe		
	nicht inf. infiziert			nicht inf. infiziert		
nicht durchbaut (bzw. amputiert)	7	2	9(15,8%)	1	1	2(2,3%)
im Durchbau	7	3	10(17,5%)	5	1	6(6,9%)
durchbaut	31	7	38(66,7%)	71	8	79(90,8%)
Anzahl der Fälle	45	12	57(100%)	77	10	87(100%)

Das operativ gelungene Ergebnis knöchern fest durchbauter Oberschenkelgelenkspseudarthrosen zeigt sich bei 79 (90,8 %) Patienten. Bei 2 (2,3 %) Patienten war eine postoperative knöcherne Durchbauung nicht eingetreten. Bei den konservativen Behandlungsergebnissen wurde bei 38 (66,7 %) Verletzten eine knöcherne Durchbauung erreicht, wogegen der

prozentuale Anteil der knöchern nicht verfestigten Pseudarthrosen (15,8 %) eine verhältnismäßig hohe Quote darstellt.

Das funktionelle Ergebnis stellt sich folgendermaßen dar:
Das funktionelle Ergebnis der konservativ und operativ behandelten Patienten bezieht sich auf die Beweglichkeit der benachbarten großen Gelenke und des oberen Sprunggelenkes einerseits sowie auf die Belastbarkeit, das Gangbild und die subjektiven Beschwerden andererseits.

Die Beweglichkeit der benachbarten Gelenke war mit einer Streckfähigkeit von 180 und einer Beugefähigkeit von 100 Grad als befriedigend zu werten.

Konnte das erkrankte Bein unter Zuhilfenahme eines Gehstockes ohne Beschwerden belastet werden, so war das Ergebnis als zufriedenstellend anzusehen.

Die nachfolgende Tabelle gibt Aufschluß über das funktionelle Ergebnis konservativ und operativ versorgter infizierter und nicht infizierter Oberschenkelchaftbrüche bei Entlassung aus dem UKM:

Funktionelle Ergebnisse	konservative Behandl.		Summe	operative Behandl.		Summe
	nicht inf.	infiziert		nicht inf.	infiziert	
<u>Beweglichkeit</u>						
gut	33	9	42(73,7%)	70	7	77(88,5%)
<u>Hüfte:</u> befr.	9	3	12(21,1%)	5	2	7(8,0%)
schlecht	3	-	3(5,2%)	2	1	3(3,5%)
gut	21	1	22(38,6%)	39	1	40(46,0%)
<u>Knie:</u> befr.	15	4	19(33,3%)	27	5	32(36,8%)
schlecht	9	6	15(26,3%)	9	4	13(14,9%)
Oberschenkelamp.	-	1	1(1,8%)	2	-	2(2,3%)
gut	31	4	35(61,4%)	65	1	66(75,9%)
<u>Sprung-</u> <u>ge-</u> befr.	12	7	19(33,3%)	9	8	17(19,5%)
<u>lenk</u> schlecht	1	-	1(1,8%)	-	-	-
Unterschenkelamp.	1	1	2(3,5%)	3	1	4(4,6%)
<u>Belastbarkeit</u>						
gut	18	5	23(40,4%)	57	2	59(67,9%)
befr.	17	6	23(40,4%)	16	7	23(26,4%)
schlecht	10	1	11(19,2%)	4	1	5(5,7%)
<u>Gang</u>						
sicher	6	1	7(12,3%)	29	1	30(34,5%)
unsicher	31	9	40(70,2%)	45	6	51(58,6%)
schlecht	8	2	10(17,5%)	3	3	6(6,9%)
<u>Beschwerden</u>						
keine	9	1	10(17,5%)	34	-	34(39,1%)
mäßig	32	10	42(73,7%)	40	8	48(55,2%)
stark	4	1	5(8,8%)	3	2	5(5,7%)
Anzahl der Fälle						
	45	12	57(100%)	77	10	87(100%)

Die prozentuale Verteilung der funktionellen Behandlungsergebnisse läßt eine bessere Beweglichkeit und Belastbarkeit bei den operativ behandelten Patienten erkennen. Auch das Gangbild ist bei den operierten 30 (34,5 %) Patienten als sicher anzusehen, während nur 7 (12,3 %) der konservativ behandelten Patienten ohne orthopädisches Hilfsmittel gehen konnten.

Subjektive Beschwerden in Form von Wetterfühligkeit, ziehende Schmerzen im Bereich der Bruchstelle und im Bereich der benachbarten Gelenke wurde sowohl bei den konservativ wie bei den operativ behandelten Patienten angegeben, wenngleich die mittleren Beschwerden mit 73,7% der konservativ behandelten Verletzten deutlich denen der operativ behandelten Patienten (55,2%) überwogen.

7. Orthopädische Hilfsmittel

Aus der nachfolgenden tabellarischen Übersicht lassen sich die erforderlichen orthopädischen Hilfsmittel der konservativ und operativ behandelten Oberschenkelchaft-pseudarthrosen erkennen:

Orthopädische Hilfsmittel	konservative Behandl.			operative Behandl.		
	nicht inf.infiziert	Summe		nicht inf.infiziert	Summe	
Schienenhülsen- apparat	14	3	17(29,8%)	4	2	6(6,9%)
orthop. Schuhe	18	5	23(40,4%)	17	6	23(26,4%)
Stockhilfe	9	6	15(26,3%)	12	4	16(18,4%)
Einlagen	12	1	13(22,8%)	15	-	15(17,2%)
Unterschenkel- Prothese	1	1	2(3,5%)	3	1	4(4,6%)
Oberschenkel- Prothese	-	1	1(1,8%)	2	-	2(2,3%)
Anzahl der Fälle	45	12	57(100%)	77	10	87(100%)

Die Verordnung eines Schienenhülsenapparates mußte in 17 (29,8 %) Fällen bei den konservativ versorgten und in 6 (6,9 %) Fällen bei den operativ versorgten Patienten erfolgen. Dieser doch recht hohe Anteil der konservativ behandelten Patienten, die auf das Tragen eines Stützapparates angewiesen waren, veranschaulicht die größtenteils nicht zufriedenstellenden Ergebnisse der konservativen Behandlung.

Bei 6 (4,2 %) Verunfallten mußte eine Unterschenkelprothese, bei 3 (2,1 %) eine Oberschenkelprothese angelegt wer-

den. Einlagen waren bei 28 (19,6 %) Patienten, orthopädische Schuhe bei 46 (32,2 %) Patienten erforderlich.

8. Rehabilitation und Minderung der Erwerbsfähigkeit

Aufgabe der Rehabilitation ist es, nach bestmöglicher Wiederherstellung des betroffenen Körperabschnittes den unfallgeschädigten Menschen in das Arbeitsleben wieder einzugliedern, was durch krankengymnastische Übungsbehandlung, Beschäftigungs- und Arbeitstherapie schon während der stationären Behandlung eingeleitet wurde.

Zur Wiederherstellung der Funktion wurden die verschiedenen Formen der aktiven Bewegung, einschließlich der Bewegung gegen Widerstand, das Schwimmen, Radfahren, Muskelanspannungsübungen, Geschicklichkeitsübungen und besonders die krankengymnastische Gruppenübung herangezogen.

Zur Festsetzung der MdE und der 1. Dauerrente wurden folgende Gesichtspunkte herangezogen:

1. Achsenstellung,
2. Verkürzung,
3. Beweglichkeit,

4. Bandführung des Kniegelenkes,
5. Zustand der Muskulatur,
6. Durchblutungsverhältnisse,
7. Nervenversorgung,
8. sekundäre Arthrosis,
9. Gang und Belastbarkeit,
10. Beschwerden,
11. orthopädische Hilfsmittel.

In der folgenden Aufstellung werden die MdE bei Entlassung, die Höhe der 1. Dauerrente sowie spätere Änderungen aufgeführt. Hinsichtlich der Ergebnisse sei auch hier die MdE der konservativ behandelten Patienten der der operativ behandelten Patienten gegenübergestellt:

%	konservative Behandlung			operative Behandlung		
	nicht infiziert	infiziert		nicht infiziert	infiziert	
M d E						
	Entl. 1.DR sp.Änd.			Entl. 1.DR sp.Änd.		
	Entl. 1.DR sp.Änd.			Entl. 1.DR sp.Änd.		
0 - 20	1	6	- - -	4	24	6 - -
21 - 30	6	7	1 2 3 -	20	21	1 - 1 1
31 - 40	7	5	- 3 2 -	22	15	3 3 2 -
41 - 50	8	13	- 1 1 -	11	7	- 1 2 -
51 - 60	10	5	- 1 3 -	7	5	- 3 2 -
61 - 70	4	4	- 1 - 1	3	1	- - 1 -
71 - 80	2	4	- 2 2 1	3	3	- 1 - -
81 - 90	1	1	- - 1 -	1	1	- 1 - -
91 - 100	6	-	- 2 - -	6	-	- - - -
Mittelwert	52,6	43,7	- 56,3 50,1 -	31,5	25,8	- 45,2 38,1 -
%						

Von den konservativ versorgten infizierten und nicht infizierten Oberschenkelchaftpseudarthrosen betrug die durchschnittliche MdE bei Entlassung 54,45 %, die der operativ behandelten infizierten und nicht infizierten 38,35%. Das Mittel der 1. Dauerrente lag bei 46,9 % bei den konservativ behandelten und bei 31,8 % bei den operativ behandelten Patienten.

9. Ergebnis der sozialen Rehabilitation

Die sozialen Folgen hinsichtlich der Wiedereingliederung in den alten Beruf, der Notwendigkeit einer Umschulung in einen neuen arbeitserleichternden Beruf sowie die unfallbedingte Berufs- bzw. Erwerbsunfähigkeit seien in der zusammenfassenden Tabelle wiedergegeben:

	konservative Behandlung	operative Behandlung	insgesamt
alter Beruf	38 (66,6 %)	72 (82,8 %)	110 (76,4 %)
Umschulung	14 (24,6 %)	13 (14,9 %)	27 (18,7 %)
berufs- bzw. erwerbsunfähig	5 (8,8 %)	2 (2,3 %)	7 (4,9 %)
Anzahl der Fälle	57 (100 %)	87 (100 %)	144 (100 %)

Den alten Beruf konnten 110 (76,4 %) Patienten wieder aufnehmen, 27 (18,7 %) Patienten mußten in einen neuen Beruf umgeschult werden. 7 (4,9 %) der Verunfallten war berufs- bzw. erwerbsunfähig geblieben.

III. Zusammenfassung

In den Jahren 1953 - 1970 wurden im UKM 144 Verletzte mit Oberschenkelchaftpseudarthrosen aufgenommen und stationär weiterbehandelt. Diese 144 Verletzten waren vor Einweisung ins UKM bereits in auswärtigen Krankenhäusern vorbehandelt worden und zwar 55 (38,2 %) konservativ und 89 (61,8 %) operativ.

57 (39,6 %) Brüche wurden im UKM konservativ, 87 (60,4 %) operativ versorgt. Von den konservativ behandelten Oberschenkelchaftpseudarthrosen waren 12 durch die bereits auswärts erfolgte Operation infiziert. Bei den operierten Verunfallten waren 10 (7,0 %) infiziert, wobei 7 (4,9 %) mit einer vorliegenden Infektion ins UKM aufgenommen wurden. Vom Unfallmechanismus her handelt es sich vorwiegend um Querbrüche des mittleren Drittels (53,4 %) bei einem Patientendurchschnittsalter von 36,6 Jahren.

125 (86,8 %) Patienten waren männlichen, 19 (13,2 %) weiblichen Geschlechts. In der Seitenhäufigkeit war bei 71 (49,3 %) das rechte, bei 73 (50,7 %) das linke Bein betroffen.

Die Wegeunfälle setzten sich mit 103 (72,2 %) Oberschenkelbrüchen als Unfallursache an die Spitze. Arbeitsunfälle erlitten 37 (25,7 %), Sport-, Haus- und sonstige Unfälle 4 (2,1 %) Patienten.

Nebenverletzungen trugen 110 (76,4 %) Verletzte davon. In der Entstehung der Falschgelenkbildung von Oberschenkel-schaftbrüchen konnte bei den auswärts 55 (38,2 %) konservativ vorbehandelten Patienten im wesentlichen die Fehlstellung (29,0 %), die mangelnde Ruhigstellung (21,8 %) und die verminderte Kallusbildung (20,0 %) als Ursachen festgestellt werden. Bei den auswärts 89 (61,8 %) operativ vorbehandelten Patienten war die Pseudarthrosenursache hauptsächlich auf die Verwendung eines zu dünnen bzw. zu kurzen Marknagels (50,6 %) sowie auf die postoperative Fistelung und Osteomyelitis (20,2 %) zurückzuführen.

Die durchschnittliche Behandlungsdauer im UKM einschließlich der auswärts stationären Vorbehandlung nahm 11,3 Monate in Anspruch.

Die Behandlungsmaßnahmen im UKM richteten sich nach der Art der Erstbehandlung, dem Zustand der Pseudarthrose (aktiv, passiv, infiziert, nicht infiziert) sowie nach der Lokalisation und der Form des Bruches. Die konservative Behandlung strebte eine möglichst konsequente Ruhigstellung im Gipsverband an. Soweit es der Zustand der Fraktur zuließ, wurde eine gezielte krankengymnastische Übungsbehandlung eingeleitet. Bei den 87 (60,4 %) im UKM operativ versorgten Oberschenkelschaftpseudarthrosen galt als Ziel der Behandlung die Erreichung einer übungstabilen Osteosynthese. So war bei 28 (32,2 %) Patienten die sekundäre Austausch-KÜNTSCHER-Nagelung erforderlich. Je nach Art der vorliegenden Pseudarthrose genügte bei den elefantenfußartigen Pseudarthrosen, die 85 - 90 % der Pseudarthrosen nach konservativer Behandlung ausmachten, die Erreichung einer stabilen Osteosynthese. Bei den reaktionslosen atrophischen Pseudarthrosen, die röntgenologisch keine Reaktion der Knochenenden aufweisen, ist die Osteosynthese alleine als nicht ausreichend anzusehen. In solchen Fällen wurde zur stabilen Osteosynthese eine autologe Spananlagerung und eine breite Eröffnung der abgedeckelten Markräume durchgeführt. Bei den infizierten Pseudarthrosen bestehen zwei Probleme: die Verknöcherung der Pseudarthrose und die Sanierung der Infektion. Da der Infekt meistens durch den toten Knochen

unterhalten wird, galt als erstes Ziel die Verknöcherung der Pseudarthrose. Nach Konsolidierung gelang es meistens, den Infekt in verhältnismäßig kurzer Zeit durch Sequesterentfernung und Spongiosaplastik zu sanieren.

Die Behandlungsergebnisse sind in anatomische und funktionelle Folgezustände gegliedert. Dabei hat sich gezeigt, daß bei den operativ versorgten Patienten erheblich bessere Resultate erreicht werden konnten als bei den konservativ behandelten. Dies spiegelt sich in der Minderung der Erwerbsfähigkeit in der prozentualen Verteilung der 1. Dauerrente und in der sozialen Rehabilitation wieder.

IV. Beurteilung

Die Entstehung einer Oberschenkelchaftpseudarthrose kann in den meisten Fällen vermieden werden, vorausgesetzt, daß der frisch Verletzte einer optimalen chirurgischen Unfallbehandlung zugeführt werden kann.

Die Behandlung einer Pseudarthrose ist eine chirurgische. Aufgabe dieser Unfallchirurgie ist es, nicht nur eine stabile Osteosynthese zu erreichen. Bei den reaktiven Pseudarthrosen des Oberschenkels hat sich die geschlos-

sene Marknagelung, soweit sie durchführbar ist, am besten bewährt. Im Fall der atrophischen Pseudarthrose muß zur Osteosynthese die zusätzliche Spongiosaplastik erfolgen und in einigen Fällen auch eine breite Dekortikation vorgenommen werden. Bei den infizierten Pseudarthrosen sollte das Metallimplantat so lange belassen werden, als es die Fixation der Fragmente gewährleistet. Eine speziell ausgerichtete krankengymnastische postoperative Übungsbehandlung, die mit vorsichtigen isometrischen Anspannungen eingeleitet, mit zunehmend aktiven Bewegungsübungen weitergeführt und mit der Gehschulung abgeschlossen wird, trägt in nicht unerheblichem Maß dazu bei, eine baldige Rehabilitation zu erreichen.

V. Schrifttum

- ALBEE, F.H.: zit. n. VERBECK u. DUBBELMANN.
- ARENS, W.: Die Behandlung der eiternden Falschge-
lenkbildungen der langen Röhrenknochen
Hefte Unfallheilk. 24, 35 (1968)
- BAHRA, H.: Ergebnisse operativer Behandlung von
Pseudarthrosen und unfallbedingten Fehl-
stellungen an der unteren Extremität
Beitr. Orthop. 14, 12 (1967)
- BASTOS ANSART, M.: Behandlung der Pseudarthrose, besonders
des Oberarms
Ref. Ztrorg. ges. Chirurgie 80, 392 (1936)
- BECK, A.: Zur Frage der Pseudarthrose
Med. Klin. 54, 583 (1959)
- BECKER, F.: Erfahrungen mit BECKscher Bohrung bei
verzögerter Kallusbildung und drohender
Pseudarthrose
Schweiz.med.Wschr. 86, 534 (1956)
- BIALECKI, S., u.
E. MICHALSKI: Die Ursachen der verzögerten Heilung und
Bildung von Pseudarthrosen bei Schaft-
brüchen der langen Röhrenknochen
Beitr. Orthop. 2, 673 (1962)

- BISCHOFBERGER, C.: Ergebnisse der operativen Behandlung von
Pseudarthrosen langer Röhrenknochen
Z. Orthop. 81, 50 (1952)
- BLOCK, W.: Die normale und gestörte Knochenbruch-
heilung
Dtsch.Chir. 62, Enke, Stuttgart 1940
- BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung
12. u. 13. Aufl., Maudrich, Wien 1963
- Ders.: Gegen die operative Behandlung von fri-
schen Oberarmschaftbrüchen
Langenbecks Arch. Chir. 308, 465 (1964)
- BRANDES, M.: Zur Behandlung von Pseudarthrosen und
verzögerter Konsolidation nach Frakturen
Z. Orthop. 70, 99 (1940)
- BRANDT, G.: Verzögerte Knochenbruchheilung und Pseud-
arthrosenbildung
Thieme, Leipzig 1937
- BÜRKLE DE LA CAMP, H.: Zur Pseudarthrosenbehandlung mit Kno-
chenverpflanzungen
Helv. Chir. Acta 20, 383 (1953)
- PACKERT, S.: Erfolge und Mißerfolge der Pseudarthro-
sen-Behandlung
Mschr. Unfallheilk. 53, 103 (1950)
- FELLÄNDER, M.: Frakturen- und Pseudarthrosenbehandlung
langer Röhrenknochen mittels Osteotaxis
nach Hoffmann
Acta orthop. scand. 33, 132 (1963)

- GELBKE, H.: Ergebnisse operativer Pseudarthrosenbehandlung
Langenbecks Arch. Chir. 262, 182 (1949)
- GLAUBER, A.: Beobachtungen bei der operativen Behandlung von Pseudarthrosen
Zbl. Chir. 87, 1115 (1962)
- GÖPFERT, H.: Ursachen der Mißerfolge bei der Pseudarthrosenbehandlung mittels Spanverpflanzung
Hefte Unfallheilk. 78, 120 (1964)
- GREIFENSTEINER, H.: Küntscher-Nagelung oder Doppeldrahtspannbügelosteosynthese bei falscher Gelenkbildung
Chirurg 19, 27 (1948)
- GULEKE, N.: zit. n. KÜNTSCHER
- HÄBLER, C.: Marknagelung nach Küntscher bei Schaftbrüchen der langen Röhrenknochen
2. Aufl. Urban & Schwarzenberg, München 1950
- HEISE, E.: Zur Behandlung der Pseudarthrose nach Küntscher
Mschr. Unfallheilk. 63, 317 (1960)
- HERZOG, K.: Fortschritte in der Pseudarthrosenbehandlung durch Marknagelung
Bruns Beitr. klin. Chir. 207, 42 (1963)

- HICKS, J.H.: Rigid fixation as a treatment for non-union
Lancet II, 272 (1963)
- HOFMEISTER, F.: Über Vorteile der Spananlagerung nach PHEMISTER gegenüber anderen operativen Methoden zur Pseudarthrosenbehandlung
Dissertation, München 1958
- JOHNER, T.: Marknagel oder Knochenplastik zur Pseudarthrosenoperation
Schweiz.med. Wschr. 93, 575 (1963)
- KRAGER, A.: Bericht über Pseudarthrosenbehandlung innerhalb von 20 Jahren
Zbl. Chir. 86, 1011 (1961)
- KROMPECHER, E., u. F. PAUWELS: zit. n. KÜNTSCHER
- KÜNTSCHER, G.: Praxis der Marknagelung
F.K. Schattauer, Stuttgart 1962
- Ders.: Die Marknagelung der Pseudarthrose
Mschr. Unfallheilk. 52, 1 (1949)
- Ders.: Die Ursachen der Kallusbildung bei der Frakturheilung
Bruns Beitr. klin. Chir. 191, 190 (1955)
- Ders.: Pseudarthrose nach Marknagelung
Z. Orthop. 87, 225 (1956)
- Ders.: Das Kallusproblem
Arch. orthop. Unfallchir. 49, 1 (1957)

- Ders.: Der Heilungsvorgang bei der Pseudarthrose
Zbl. Chir. 94, 49 (1969)
- Ders.: Die Behandlung der Pseudarthrose
chir. praxis 2, 63 (1958)
- Ders.: Wandlung in der Behandlung der Pseudarthrose
Zbl. Chir. 88, 1280 (1963)
- KÜPPERMAN, W.: Ursache der Mißerfolge bei der Pseudarthrosenbehandlung mittels Spanverpflanzung
Langenbecks Arch. Chir. 308, 467 (1964)
- LANGE, M.: Die Gefahren und Fehler der Osteosynthese
Verh. Dtsch.Orthop. Ges. 46. Kongr. 1958
- LANGHAGEL, J.: Zur Marknagelung bei Pseudarthrosen
Mschr. Unfallheilk. 53, 111 (1950)
- LECHER, W.: Die Behandlung von Defekt- und Mehrfach-Pseudarthrosen
Hefte Unfallheilk. 94, 67 (1967)
- LEXER, E.: Die freien Transplantationen
Bd. II, Enke, Stuttgart 1919
- Ders.: Operation und Erfolge bei veralteten Pseudarthrosen mehrfach Operierter
Zbl. Chir. 63, 913 (1936)

- LOB, A.: Die Wirbelsäulenverletzungen und ihre Ausheilung, 2. Aufl.
Thieme, Stuttgart 1954
- MAGNUS, G.: Wesen und Behandlung der Pseudarthrose
Zbl. Chir. 64, 1228 (1937)
- MATZEN, P.F.: Pseudarthrosenentstehung und Behandlung
Dtsch.Gesundhw. 14, 989 (1959)
- MAURER, G., u.
F. LECHNER: Allgemeines über Knochen und Gelenke
sowie Frakturen und Luxationen
In: Handbuch der ges. Unfallheilkunde
Bd. I, 3. Aufl., hg. v. H. BÜRKLE DE LA
CAMP u. M. SCHWAIGER, Enke, Stuttgart
1963
- MAY, H.: Anzeigestellung zur Behandlungsart der
Pseudarthrose der langen Röhrenknochen
Dtsch. Z. Chir. 239, 184 (1933)
- MURRAY, R.W.: Die Behandlung von Pseudarthrosen der
langen Röhrenknochen durch die Zwei-
Platten-Methode
J. Bone Jt Surg. 46-A, 1027-1048 (1964)
- OSTAPOWICZ, G.: Pseudarthrose und ihre Therapie
Bruns Beitr. klin.Chir. 205, 1 (1962)
- PFAB, B.: Erfahrungen über eine 10-jährige Pseud-
arthrosenbehandlung
Arch. orthop. Unfallheilk. 38, 90 (1938)
- PHEMISTER, D.B.: Treatment of Pseudarthrosis by simple
only bone graft without removal of callus
J. Intern. Chir. 8, 713 (1948)

- PROBST, J.: Praxis der Unfallbegutachtung
In: Handbuch der Unfallbegutachtung
Bd. I, hg. v. A. LOB, Enke, Stuttgart
1961
- REHN, J.: Probleme der Pseudarthrosenbehandlung
Hefte Unfallheilk. 81, 98 (1965)
- SEVASTIKOGLU, A.: Operative treatment of non-united fractures of long bone
Acta orthop. Scand. 36, 192-202 (1965)
- SUCKERT, R.: Wandlungen in der Behandlung der verzögerten Kallusbildung und der Pseudarthrose der langen Röhrenknochen
Verhandl. Dtsch. orthop. Ges. Kongr. 1962
- SCHENK, R.K.,
MÜLLER, J., u.
H. WILLENEGGER: Experimentell-histologischer Beitrag zur Entstehung und Behandlung von Pseudarthrosen
Hefte Unfallheilkunde 94, 15 (1967)
- SCHÜTTEMEYER, W.: Klinische Auswertungen der Lipasebestimmung zur Diagnose der Fettembolie
Langenbecks Arch.klin.Chir. 270, 50 (1951)
- SCHÜTTEMEYER, W.,
u. A. FLACH: Neue Untersuchungsmethoden zur Diagnose der Fettembolie
Chirurg 21, 289 (1950)

- VERBEEK, O., u.
C.P. DUBBELMANN: Pseudarthrosis of the long bones
North-Holland Publishing Company,
Amsterdam 1961
- WANKE-MAATZ-
JUNGE-LENTZ: Knochenbrüche und Verrenkungen
Urban & Schwarzenberg, München 1962
- WILLENEGGER, H.: Pathogenese und Behandlung der Pseud-
arthrosen
Hefte Unfallheilk. 94, 87 (1967)
- WILLENEGGER, H.,
MÜLLER, M.E., u.
M. ALLGÖWER: Manual der Osteosynthese - AO-Technik
Springer, Berlin-Heidelberg-New York
1969
- WITT, A.N.: Die Behandlung der Pseudarthrosen
Walter de Gruyter, Berlin 1952

Herrn Professor Dr. med. A. Lob, ehemaliger Chef-
arzt des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkranken-
hauses Murnau, danke ich herzlich für die Anregung
und Vergabe der Arbeit, die freundliche Unterstützung
und die Übernahme des Referates.

Herrn Professor Dr. med. Gg. Heberer, Direktor der
Chirurgischen Universitätsklinik München, danke ich
ergebenst für die Übernahme des Korreferates.

L e b e n s l a u f

Am 6. Juli 1940 wurde ich, Peter Primbs, als Sohn des Dr. med. Max Primbs und seiner Ehefrau Dr. med. Else Primbs geb. Sporn in Innsbruck/Tirol geboren.

Nach der Ausweisung 1945 besuchte ich in Hohenpeißenberg die 4jährige Volksschule und wechselte 1950 auf das Realgymnasium in Weilheim/Obb. über, wo ich 1960 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1960/61 wurde ich an der Medizinischen Fakultät in München immatrikuliert und beendete das Studium der Medizin an der Ludwig-Maximilian-Universität in München mit dem Staatsexamen 1966.

Meine Medizinalassistentenzeit absolvierte ich in Peißenberg/Obb. und trat 1968 im Kreiskrankenhaus Garmisch-Partenkirchen meine chirurgische Assistentenstelle an, in der ich derzeit noch tätig bin.

Seit 1966 bin ich verheiratet.

